

2003 p 00050



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 18 652 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 25/00**  
B 60 R 25/10  
G 08 B 13/181

DE 100 18 652 A 1

21 Aktenzeichen: 100 18 652.1  
22 Anmeldetag: 14. 4. 2000  
43 Offenlegungstag: 6. 12. 2001

71 Anmelder:  
Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US  
74 Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

72 Erfinder:  
Uppenkamp, Jürgen, 51674 Wiehl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

54 System und Verfahren zur Überwachung des Innenraums eines Kraftfahrzeuges

57 Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Überwachung des Innenraums eines Kraftfahrzeugs mit zumindest einer Strahlungsquelle zur Aussendung von Strahlung in einen Überwachungsbereich, wenigstens einer im Überwachungsbereich angeordneten Kontrastmarke zur Bildung eines Kontrastes zwischen der Kontrastmarke und ihrer Umgebung, zumindest einer Empfangseinrichtung zum Nachweis der von der Kontrastmarke und ihrer Umgebung im Überwachungsbereich reflektierten Strahlung und zur Aufnahme von den Überwachungsbereich darstellenden Bildern, und einer Auswertungseinheit zum Vergleich der aufgenommenen Bilder mit zumindest einem vorgegebenen Referenzbild.

DE 100 18 652 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Überwachung des Innenraums eines Kraftfahrzeugs unter Verwendung einer Strahlungsquelle, einer Empfangseinrichtung und einer Auswertungseinheit.

[0002] Es besteht die Notwendigkeit, Vorkehrungen zu treffen, um Diebstähle aus Kraftfahrzeugen oder den Diebstahl des Kraftfahrzeugs selbst zu verhindern.

[0003] Da der passive Schutz eines Fahrzeuges durch Verschließen von Türen und Fenstern sowie durch Verbesserung der Schließmechanismen derselben nicht ausreicht, um ein Fahrzeug ausreichend zu schützen, wird häufig auf Überwachungseinrichtungen zurückgegriffen, die in einer Vielzahl von unterschiedlichen Ausführungen erhältlich sind.

[0004] Zumeist beruht das Prinzip dieser Überwachungseinrichtungen darauf, daß im Fahrzeuginnenraum über eine Strahlungs- oder Schallquelle eine Art Vorhang gebildet wird, der bei Eindringen eines Fremdkörpers, wie einer Hand oder eines Einbruchswerkzeugs, durchstoßen wird, dieses Ereignis von einem geeigneten Sensor erfaßt wird und eine entsprechende Aktion ausgelöst wird.

[0005] Die einzelnen Systeme haben jeweils Nachteile, die deren Alltagstauglichkeit einschränken.

[0006] So sind beispielsweise Alarmanlagen, die darauf beruhen, daß ein Ultraschallfeld im Innenraum eines Fahrzeuges erzeugt wird und dessen Störung über einen Ultraschalldetektor erkannt wird, gegenüber Druckänderungen empfindlich, die beispielsweise bereits auftreten können, wenn ein Fenster des Fahrzeuges nicht vollständig geschlossen ist und sich die Witterung ändert oder durch vorbeifahrende Fahrzeuge eine Druckwelle erzeugt wird. Bei dieser Art von Alarmanlagen treten deshalb leicht Fehlalarme auf.

[0007] Passive Überwachungssysteme, die von im Innenraum eines Kraftfahrzeugs vorhandenen Gegenständen emittierte Strahlung im sichtbaren oder unsichtbaren Wellenlängenbereich detektieren, sind gegenüber plötzlichen Änderungen der Strahlungsverhältnisse im Fahrzeug empfindlich. So kann eine sich vor die Sonne schiebende Wolke eine Verdunkelung bewirken, die von der Elektronik des Überwachungssystems fälschlicherweise als ein unbefugtes Eindringen in das Fahrzeug interpretiert werden kann. Eine längere Sonneneinstrahlung auf das Fahrzeug kann die Emissionseigenschaften der im Fahrzeug verwendeten Materialien sehr stark verändern, so daß aufwendige Kalibrierungsvorgänge und Berechnungsalgorithmen erforderlich sind, um das Überwachungssystem auf die jeweiligen Strahlungsverhältnisse abzustimmen.

[0008] Systeme, die unter Zuhilfenahme von Mikrowellen arbeiten, sind gegenüber Einflüssen von Mobiltelefonen anfällig, so daß auch hier Fehlauflösungen auftreten können.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein System und ein Verfahren zum Überwachen des Innenraums eines Kraftfahrzeugs der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen das unbefugte Eindringen in den Innenraum eines Kraftfahrzeugs zuverlässig erkannt wird und die gegenüber Einflüssen von außen unempfindlich sind.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß ein Überwachungssystem für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist mit zumindest einer Strahlungsquelle zur Aussendung von Strahlung in einen Überwachungsbereich, wenigstens einer im Überwachungsbereich angeordneten Kontrastmarke zur Bildung eines Kontrastes zwischen der Kontrastmarke und ihrer Umgebung, zumindest einer Empfangseinrichtung zum Nachweis der von der Kontrastmarke und ihrer Umgebung im Überwachungsbe-

reich reflektierten Strahlung und zur Aufnahme von den Überwachungsbereich darstellenden Bildern, und einer Auswertungseinheit zum Vergleich der aufgenommenen Bilder mit zumindest einem vorgegebenen Referenzbild.

[0011] Die Kontrastmarke stellt bei Beleuchtung durch die Strahlungsquelle definierte und durch die Ausgestaltung der Kontrastmarke einstellbare Strahlungsverhältnisse für die Empfangseinrichtung bereit, die von den Strahlungsverhältnissen in der Umgebung weitgehend unabhängig sind. Dadurch kann die Empfangseinrichtung Bilder aufnehmen, in denen die Lage der Kontrastmarke eindeutig erkennbar ist. Ein solches Bild kann als Referenzbild verwendet werden. Ein Vergleich weiterer aufgenommener Bilder mit dem Referenzbild zeigt bei Eintritt eines Objektes in den Strahlungsbereich zwischen der Strahlungsquelle und der Kontrastmarke bzw. der Kontrastmarke und der Empfangseinrichtung zuverlässig Abweichungen vom Sollzustand auf, deren Auftreten die Auslösung beispielsweise eines Alarms bewirken kann.

[0012] Der Kontrast kann entweder durch ein höheres oder durch ein niedrigeres Reflexionsvermögen der Kontrastmarke gegenüber ihrer unmittelbaren Umgebung erzielt werden.

[0013] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel liegt die Wellenlänge der Strahlung in einem für das menschliche Auge unsichtbaren Wellenlängenbereich, bevorzugt im infraroten Wellenlängenbereich, insbesondere bevorzugt im Bereich von etwa 780 nm bis etwa 1000 nm. Dieser Wellenlängenbereich ist gegenüber durch Sonnenstrahlung induzierte Einflüsse weniger anfällig und erlaubt es zudem, Anwendungen zu verwirklichen, bei denen die ausgesandte Strahlung nicht vom Menschen wahrgenommen werden soll. So ist es beispielsweise möglich, das Überwachungssystem für eine Erkennung einer Sitzplatzbelegung oder einer Sitzposition zu verwenden, und in Abhängigkeit von dem Detektionsergebnis die Auslösung eines Airbags zu sperren oder zu ermöglichen. Es kann außerdem dazu verwendet werden, einen evtl. eingebauten Kindersitz und dessen Orientierung zur Fahrtrichtung zu erkennen, wobei ein solcher Kindersitz ebenfalls mit Kontrastmarken versehen sein kann.

[0014] Des weiteren ist von Vorteil, daß die Kontrastmarke bzw. die Eigenschaft des die Kontrastmarke verkörpernden Materials bzw. Bauteils, als Kontrastverstärker für ein Überwachungssystem zu dienen, für das menschliche Auge nicht erkennbar ist.

[0015] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel verwendet eine Strahlungsquelle, die zur Aussendung von Strahlungsimpulsen ausgebildet ist. Dies ermöglicht eine effektive Störstrahlungsunterdrückung und zudem eine Energieeinsparung gegenüber einer ununterbrochen Strahlung aussendenden Strahlungsquelle.

[0016] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind mehrere Kontrastmarken im Überwachungsbereich verteilt angeordnet. Diese Anordnung der Kontrastmarken liefert der Empfangseinrichtung ein vorgegebenes Strahlungsintensitätsmuster des überwachten Innenraumbereiches bzw. ermöglicht es, mehrere Bereiche des Innenraumes gleichzeitig zu überwachen.

[0017] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist zumindest eine Kontrastmarke im Bereich von Fahrzeugöffnungen, insbesondere Seitenfenster-, Dachfenster- und/oder Schiebedachöffnungen, angeordnet. Durch eine solche Positionierung der Kontrastmarke ist eine Überwachung des entsprechenden Öffnungsbereiches an dem Fahrzeug selbst bei geöffnetem Fenster möglich.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform ist als Kontrastmarke ein im Fahrzeug verwendetes Bauteil vorgese-

hen, das zumindest bereichsweise zur Bildung eines Kontrastes zu seiner Umgebung ausgebildet ist. Hierbei kann zumindest eine Kontrastmarke in Form von Zusatzstoffen, insbesondere Pigmenten oder Partikeln, in im Fahrzeug verwendetem Material, insbesondere Kunststoff, vorgesehen sein. Hierdurch erfolgt auf einfache Weise eine Integration der Kontrastmarke in das Fahrzeug. Es ist auch möglich, zumindest eine Kontrastmarke in Textilien der Fahrzeuginnenausstattung einzuarbeiten und insbesondere in Form einer Faser, eines Fadens und/oder eines Garns vorzusehen. Eine weitere Variante ist, daß zumindest eine Kontrastmarke in einem im Fahrzeug verwendeten Farbanstrich, Lack, Beschichtung und/oder Verkleidung enthalten ist. Die Erfindung bietet somit eine große Vielfalt an auch miteinander kombinierbaren Möglichkeiten, auf wirtschaftliche Weise Kontrastmarken im Überwachungsbereich vorzusehen.

[0019] Wenn die Kontrastmarken z. B. in Form von Fasern, Fäden und/oder Garnen in die Sitzbezüge eingearbeitet sind, dann ermöglicht dies in vorteilhafter Weise das bereits erwähnte Erkennen der Orientierung eines Kindersitzes zur Fahrtrichtung. In Abhängigkeit von der Orientierung wird nämlich ein kleinerer oder größerer Bereich der Rückenlehne und/oder der Sitzfläche des Fahrzeugsitzes, auf dem der Kindersitz angeordnet ist, abgedeckt, d. h. der Kindersitz wirft einen kleineren oder größeren "Schatten" auf die Rückenlehne bzw. Sitzfläche. Der Unterschied zwischen den beiden Orientierungen kann von der Empfangseinrichtung und der Auswertungseinheit aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von durch die Strahlungsquelle bestrahlten Kontrastmarken erkannt werden. Die Kindersitze selbst brauchen hierfür nicht mit Kontrastmarken versehen zu sein. Von besonderem Vorteil ist hierbei also, daß das erfindungsgemäße Überwachungssystem grundsätzlich zu allen Kindersitzen kompatibel ist.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann zumindest eine Kontrastmarke als Retroreflektor ausgebildet sein oder ein zumindest näherungsweise retroreflektierendes Material umfassen, so daß die von der Strahlungsquelle ausgesandte Strahlung zumindest im wesentlichen in sich reflektiert wird. Die Strahlungsquelle und die Empfangseinrichtung sind hierbei in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet. Störeffekte aufgrund von Strahlung, die nicht von der Strahlungsquelle stammt, werden hierdurch in vorteilhafter Weise unterdrückt.

[0021] Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Überwachung des Innenraums eines Kraftfahrzeugs, bei dem von zumindest einer Strahlungsquelle Strahlung in einen Überwachungsbereich ausgesandt wird; von wenigstens einer Empfangseinrichtung durch zumindest eine im Überwachungsbereich angeordnete Kontrastmarke und ihre Umgebung reflektierte Strahlung nachgewiesen wird und den Überwachungsbereich darstellende Bilder aufgenommen werden, und die aufgenommenen Bilder von einer Auswertungseinheit mit wenigstens einem vorgegebenen Referenzbild verglichen werden und im Fall einer Abweichung ein Ereignis, insbesondere ein optischer und/oder akustischer Alarm, ausgelöst wird.

[0022] Der Einbau des erfindungsgemäßen Überwachungssystems, das eine Empfangseinrichtung, wie eine Kamera, aufweist, in ein Kraftfahrzeug bietet weitere Anwendungsmöglichkeiten, die über ihre eigentliche Aufgabe einer Innenraumüberwachung hinausgehen. Ein Anwendungsgebiet ist die Erfassung von Regen, um gegebenenfalls Fenster oder Schiebedach zu schließen und Scheibenwischer einzuschalten. Der Anwendungsbereich ließe sich bis hin zu einer Gesichtserkennung ausdehnen, mit deren Hilfe sich zahlreiche weitere Aufgabenstellungen lösen lassen, wie beispielsweise die Anpassung des Sitzes und der

Lenksäule an den betreffenden Fahrer, Auswahl des Lieblingssenders des Fahrers im Autoradio und vieles mehr.

[0023] Durch die Vielzahl der Möglichkeiten, die eine Empfangseinrichtung, wie eine Kamera, bietet, ist deren Einbau in ein Kraftfahrzeug unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten besser zu vertreten, da dann auf weitere Sensoren verzichtet werden kann.

[0024] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind auch in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

[0025] Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

[0026] Fig. 1 die Position der Strahlungsquelle und der Empfangseinrichtung eines erfindungsgemäßen Überwachungssystems im Bereich des Innenspiegels eines Kraftfahrzeugs zur Überwachung des vorderen Bereiches und des Dachbereiches des Innenraums, und

[0027] Fig. 2 die Position der Strahlungsquelle und der Empfangseinrichtung eines weiteren erfindungsgemäßen Überwachungssystems im Mittelbereich des Fahrzeugdaches zur Überwachung der darunterliegenden Bereiche des Innenraums.

[0028] Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1, das beiderseits eine vordere Seitentür 30, eine vordere Seitenfensteröffnung 21 für ein vorderes Seitenfenster 20, die mit einer Fensterrahmenleiste 22 eingefaßt ist, eine hintere Seitentür 50, eine hintere Seitenfensteröffnung 41 für ein hinteres Seitenfenster 40, die mit einer Fensterrahmenleiste 42 eingefaßt ist, eine Heckseitenfensteröffnung 61 für ein Heckseitenfenster 60, die mit einer Fensterrahmenleiste 62 eingefaßt ist, eine Dachfensteröffnung 11 für ein Schiebedachfenster 10, die mit einer Fensterrahmenleiste 12 eingefaßt ist, einen vorderen Sitz 70, einen hinteren Sitz 71, ein Armaturenbrett 8, eine Hutablage 9, sowie einen Innenspiegel 6 umfaßt.

[0029] In der Nähe des Innenspiegels 6 ist eine Strahlungsquelle 2 angeordnet, die im vorliegenden Fall wenigstens eine gepulste Infrarot-LED umfaßt, welche Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 780 nm bis 1000 nm aussendet.

[0030] Im unteren Bereich der Fensterrahmenleiste 22 für das vordere Seitenfenster 20 sowie in der Fensterrahmenleiste 12 für das Schiebedachfenster 10 befinden sich Kontrastmarken 5 (als dicke Linie dargestellt), die bei dieser Ausführungsform als Pigmente oder Partikel im Kunststoff der Rahmenleisten 12, 22 vorgesehen sind und im verwendeten Wellenlängenbereich ein wesentlich höheres Reflexionsvermögen als die umgebenden Bauteile aufweisen und somit zusammen mit diesen einen starken Kontrast liefern. Das Reflexionsvermögen ist durch die Art und/oder Dichte der Pigmente bzw. Partikel im Kunststoff grundsätzlich gezielt einstellbar. Die Pigmente bzw. Partikel können homogen in der Rahmenleiste 12, 22 verteilt sein, so daß die gesamte Rahmenleiste 12, 22 eine Kontrastmarke 5 im Sinne der Erfindung darstellt, oder nur bereichsweise, so daß die Rahmenleiste 12, 22 mehrere als Kontrastmarken 5 dienende Kontrastverstärkungsbereiche aufweist.

[0031] Im Bereich der Strahlungsquelle 2 befindet sich eine als Kamera 3 ausgebildete Empfangseinrichtung, die einen CMOS-Bildsensor umfaßt und deren Blickfeld den Überwachungsbereich definiert. Der Überwachungsbereich umfaßt den Bereich der vorderen Seitenfenster 20, der vorderen Seitentür 30, des vorderen Sitzes 70, des Armaturenbrettes 8 und des Schiebedachfensters 10 sowohl auf der Fahrerseite als auch auf der Beifahrerseite.

[0032] Eine Auswertungseinheit 4, die einen digitalen Signalprozessor oder Mikroprozessor und einen Bildspeicher umfaßt, ist mit der Strahlungsquelle gekoppelt und als separate Baugruppe vorgesehen oder in die Kamera 3 integriert,

wobei bevorzugt Auswertungseinheit 4 und Kamera 3 auf einem gemeinsamen Chip angeordnet sind, so daß sie in Form eines einzigen Bausteins vorliegen.

[0033] Fig. 2 zeigt das gleiche Fahrzeug wie Fig. 1, wobei jedoch die Strahlungsquelle 2 und die Kamera 3 einschließlich der Auswertungseinheit 4 im Mittelbereich des Fahrzeugdaches angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein anderer Überwachungsbereich, der fahrer- und beifahrerseitig jeweils den Bereich der vorderen Seitenfenster 20, der vorderen Seitentür 30, des vorderen Sitzes 70, der hinteren Seitenfenster 40, der hinteren Seitentür 50, des Heckseitenfensters 60, des Armaturenbrettes 8, des hinteren Sitzes 71 der Hutablage 9, sowie des Schiebedachfensters 10 umfaßt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind zusätzlich ein unterer Bereich der hinteren Seitenfensterleiste 42, ein unterer Bereich der Seitenfensterleiste 62 sowie ein Bereich der Hutablage 9 mit Kontrastmarken 5 (als dicke Linie dargestellt) versehen.

[0034] Die Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Überwachungssystems ist wie folgt:

[0035] Nach Aktivierung des Überwachungssystems, was beispielsweise automatisch durch Abschließen des Kraftfahrzeugs 1 erfolgen kann, werden von der Strahlungsquelle 2 in regelmäßigen Zeitabständen Infrarot-Strahlungsimpulse in den jeweiligen Überwachungsraum ausgesandt. Diese werden von den normalen Bauteilen im Fahrzeuginnenraum nicht oder nur in geringem Maße, von den erfindungsgemäßen Kontrastmarken 5 dagegen in großem Maße in Richtung der Kamera 3 reflektiert. In zeitlicher Abstimmung mit der Aussendung der Strahlungsimpulse erfaßt die Kamera 3 ein vollständiges Bild ihres den Überwachungsbereich festlegenden Blickfeldes. Das in bezug auf die Umgebung gezielt höher eingestellte Reflexionsvermögen der Kontrastmarken 5 erzeugt auf dem Bildsensor der mit der Strahlungsquelle synchronisierten Kamera 3 ein kontrastreiches Helligkeitsmuster, bei dem die Kontrastmarken 5 deutlich hervortreten, da diese jeweils ein in bezug auf die Umgebung wesentlich stärkeres Signal liefern.

[0036] Ein z. B. im Moment des Aktivierens des Überwachungssystems aufgenommenes Bild wird als Referenzbild im Bildspeicher der Auswertungseinheit 4 gespeichert. Die während des Überwachungsbetriebes aufgenommenen Bilder werden laufend durch Differenzbilderzeugung mit dem gespeicherten Referenzbild verglichen, wobei die Auswertung auch auf nur ein interessierendes Gebiet des Überwachungsbereiches beschränkt werden kann, so daß dann nur Teilbilder bzw. einzelne Gebiete des Gesamtbildes, die die Kontrastmarken 5 enthalten, verarbeitet werden müssen. Bei über einem vorgegebenen Schwellenwert liegenden Abweichungen zwischen einem momentan aufgenommenen Bild und dem Referenzbild wird ein z. B. akustischer und/oder optischer Alarm ausgegeben. Derartige Abweichungen treten beispielsweise auf, wenn sich eine unbefugte Person gewaltsam Zugang zu dem Fahrzeug verschafft und den Strahlengang von der Strahlungsquelle zu den Kontrastmarken oder von den Kontrastmarken zur Kamera unterbricht.

[0037] Wenn kein Objekt den Strahlengang unterbricht, wird keine Differenz festgestellt. Das momentan aufgenommene Bild kann als neues Referenzbild im Bildspeicher gespeichert werden. Hierdurch findet eine laufende Aktualisierung des Referenzbildes für den Vergleichsalgorithmus der Auswertungseinheit 4 statt, wodurch eine Anpassung an sich verändernde Umgebungsbedingungen erfolgt. Die gepulste Aussendung der Infrarot-Strahlung macht das System gegenüber Störeinflüssen unempfindlicher und minimiert zudem den Energieverbrauch.

[0038] Neben dem erwähnten Vorsehen von Partikeln bzw. Pigmenten in z. B. aus Kunststoff hergestellten Bauteilen, wie Fensterrahmen, gibt es erfindungsgemäß weitere

Möglichkeiten, Kontrastmarken 5, die wellenlängenselektiv reflektieren, d. h. selektive Reflektoren darstellen, in einem Fahrzeug 1 zu integrieren. So ist es z. B. möglich, Farbanstriche, Lacke, Beschichtungen und/oder Verkleidungen mit zur Reflexion bzw. Absorption der von der Strahlungsquelle ausgesandten Strahlung geeigneten Partikeln bzw. Pigmenten zu versehen, um Kontrastmarken zu schaffen. Des weiteren können auch Interferenzfilter als Kontrastmarken eingesetzt werden.

[0039] Auch Textilien der Fahrzeuginnenausstattung, wie beispielsweise der Sitzbezüge, können mit Fasern, Fäden und/oder Garnen versehen werden, die im verwendeten Wellenlängenbereich ein besonders hohes Reflexions- oder Absorptionsvermögen aufweisen. Erfindungsgemäß kann also allgemein als Kontrastmarke ein im Fahrzeug verwendetes und ganz oder bereichsweise die ausgesandte Strahlung reflektierendes bzw. absorbierendes Bauteil vorgesehen sein. Ferner ist es möglich, in einem Fahrzeug Materialien zu verbauen, deren Reflexionseigenschaften von Natur aus sehr hoch sind, wie beispielsweise polierte Chromzierleisten.

[0040] Anstelle von besonders gut reflektierenden Kontrastmarken können auch solche Kontrastmarken vorgesehen sein, die ein geringeres Reflexionsvermögen als ihre Umgebung aufweisen. Auch hierdurch lassen sich kontrastreiche, durch Vergleich mit einem Referenzbild gut auswertbare Bilder des Überwachungsbereiches erhalten.

[0041] Die Erfindung ist nicht nur auf ein Alarmanlagen-system in einem Kraftfahrzeug anwendbar. Es bietet sich beispielsweise auch die Möglichkeit, die Anwesenheit eines Insassen in dem Fahrzeug zu detektieren und in Abhängigkeit von dem Detektionsergebnis Zusatzeinrichtungen des Fahrzeugs, wie z. B. eine Klimaanlage oder Insassenrückhaltesysteme, insbesondere Airbaganordnungen, zu aktivieren oder zu deaktivieren. Die Erfindung kann auch mit Sicherheitseinrichtungen gekoppelt werden, die beispielsweise das Einklemmen von Fingern zwischen Fenstern und Fensterrahmen verhindern, indem das Vorhandensein der Finger in den betreffenden Bereichen erfaßt wird.

[0042] Hierfür werden durch die Erfindung separate Vorrichtungen entbehrlich, so daß erfindungsgemäß die Anzahl der für die unterschiedlichen Aufgaben erforderlichen Bauteile verringert werden kann und somit Kosten eingespart werden können.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Fahrzeug
- 2 Strahlungsquelle
- 3 Empfangseinrichtung
- 4 Auswertungseinheit
- 5 Kontrastmarke
- 6 Innenspiegel
- 8 Armaturenbrett
- 9 Hutablage
- 10 Schiebedachfenster
- 11 Dachfensteröffnung
- 12 Fensterrahmenleiste
- 20 vorderes Seitenfenster
- 21 vordere Seitenfensteröffnung
- 22 Fensterrahmenleiste
- 30 vordere Seitentür
- 40 hinteres Seitenfenster
- 41 hintere Seitenfensteröffnung
- 42 Fensterrahmenleiste
- 50 hintere Seitentür
- 60 Heckseitenfenster
- 61 Heckseitenfensteröffnung

62 Fensterrahmenleiste  
70 vorderer Sitz  
71 hinterer Sitz

## Patentansprüche

1. Überwachungssystem für den Innenraum eines Kraftfahrzeugs (1) mit zumindest einer Strahlungsquelle (2) zur Aussendung von Strahlung in einen Überwachungsbereich, wenigstens einer im Überwachungsbereich angeordneten Kontrastmarke (5) zur Bildung eines Kontrastes zwischen der Kontrastmarke (5) und ihrer Umgebung, zumindest einer Empfangseinrichtung (3) zum Nachweis der von der Kontrastmarke (5) und ihrer Umgebung im Überwachungsbereich reflektierten Strahlung und zur Aufnahme von den Überwachungsbereich darstellenden Bildern, und einer Auswertungseinheit (4) zum Vergleich der aufgenommenen Bilder mit zumindest einem vorgegebenen Referenzbild. 5
2. Überwachungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlänge der Strahlung in einem für das menschliche Auge unsichtbaren Wellenlängenbereich, bevorzugt im infraroten Wellenlängenbereich, insbesondere bevorzugt im Bereich von etwa 780 nm bis etwa 1000 nm liegt. 10
3. Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontrastmarke (5) im verwendeten Wellenlängenbereich ein höheres, insbesondere wesentlich höheres Reflexionsvermögen als ihre unmittelbare Umgebung aufweist. 15
4. Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontrastmarke (5) im verwendeten Wellenlängenbereich ein geringeres, insbesondere wesentlich geringeres Reflexionsvermögen als ihre unmittelbare Umgebung aufweist. 20
5. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (2) zur Aussendung von Strahlungs-impulsen ausgebildet ist. 25
6. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Kontrastmarke (5) im Bereich von Fahrzeugöffnungen, insbesondere Seitenfenster-, Dachfenster- und/oder Schiebedachöffnungen (11, 21, 41, 61), angeordnet ist. 30
7. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Kontrastmarke (5) ein im Fahrzeug (1) verwendetes Bauteil vorgesehen ist, das zumindest bereichsweise zur Bildung eines Kontrastes zu seiner Umgebung ausgebildet ist. 35
8. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Kontrastmarke (5) in Form von Zusatzstoffen, insbesondere Pigmenten oder Partikeln, in im Fahrzeug (1) verwendetem Material, insbesondere Kunststoff, vorgesehen ist. 40
9. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Kontrastmarke (5) in Textilien der Fahrzeuginnenausstattung eingearbeitet und insbesondere in Form einer Faser, eines Fadens und/oder eines Garns vorgesehen ist. 45
10. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Kontrastmarke (5) in einem im Fahrzeug 50

(1) verwendeten Farbanstrich, Lack, Beschichtung und/oder Verkleidung enthalten ist.

11. Verfahren zur Überwachung des Innenraums eines Kraftfahrzeugs, bei dem

von zumindest einer Strahlungsquelle (2) Strahlung in einen Überwachungsbereich ausgesandt wird, von wenigstens einer Empfangseinrichtung (3) durch zumindest eine im Überwachungsbereich angeordnete Kontrastmarke (5) und durch ihre Umgebung reflektierte Strahlung nachgewiesen wird und den Überwachungsbereich darstellende Bilder aufgenommen werden, und

die aufgenommenen Bilder von einer Auswertungseinheit (4) mit wenigstens einem vorgegebenen Referenzbild verglichen werden und im Fall einer Abweichung ein Ereignis, insbesondere ein optischer und/oder akustischer Alarm, ausgelöst wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (2) gepulst und die Empfangseinrichtung (3) synchron mit der Strahlungsquelle (2) betrieben wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Referenzbild automatisch nach dem Verschließen des Fahrzeugs (1) aufgenommen wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Referenzbild in insbesondere regelmäßigen Zeitabständen aktualisiert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Überwachungssystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10 verwendet wird.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

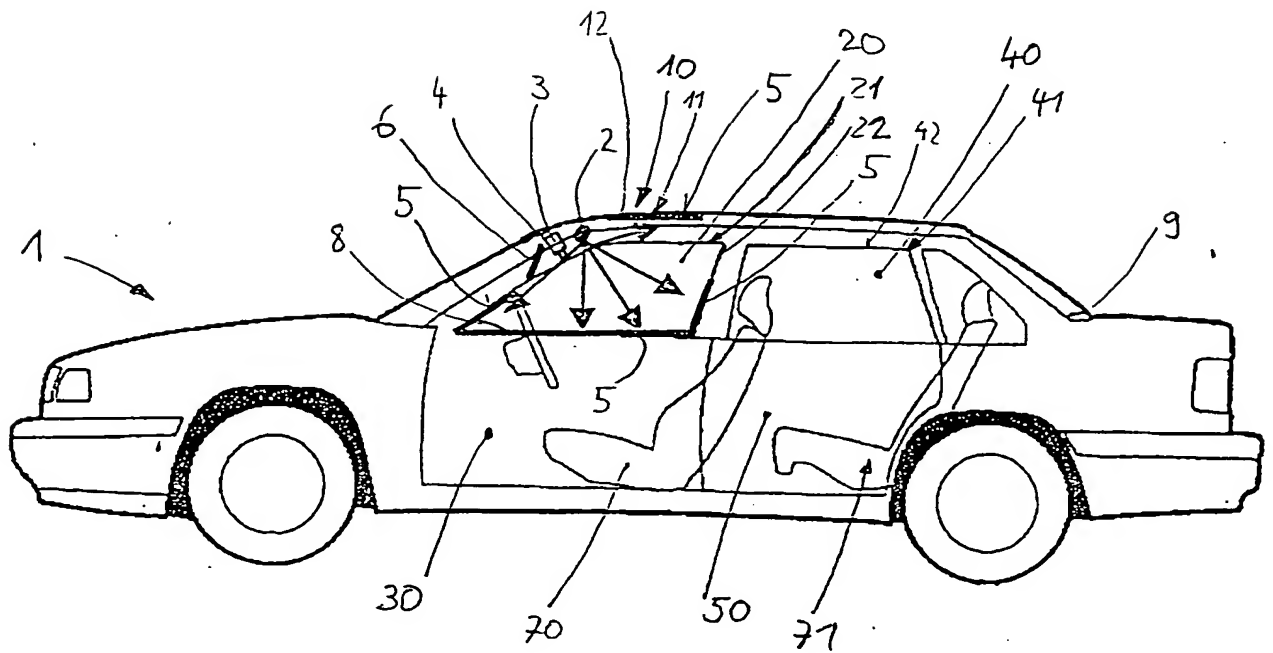


Fig. 1

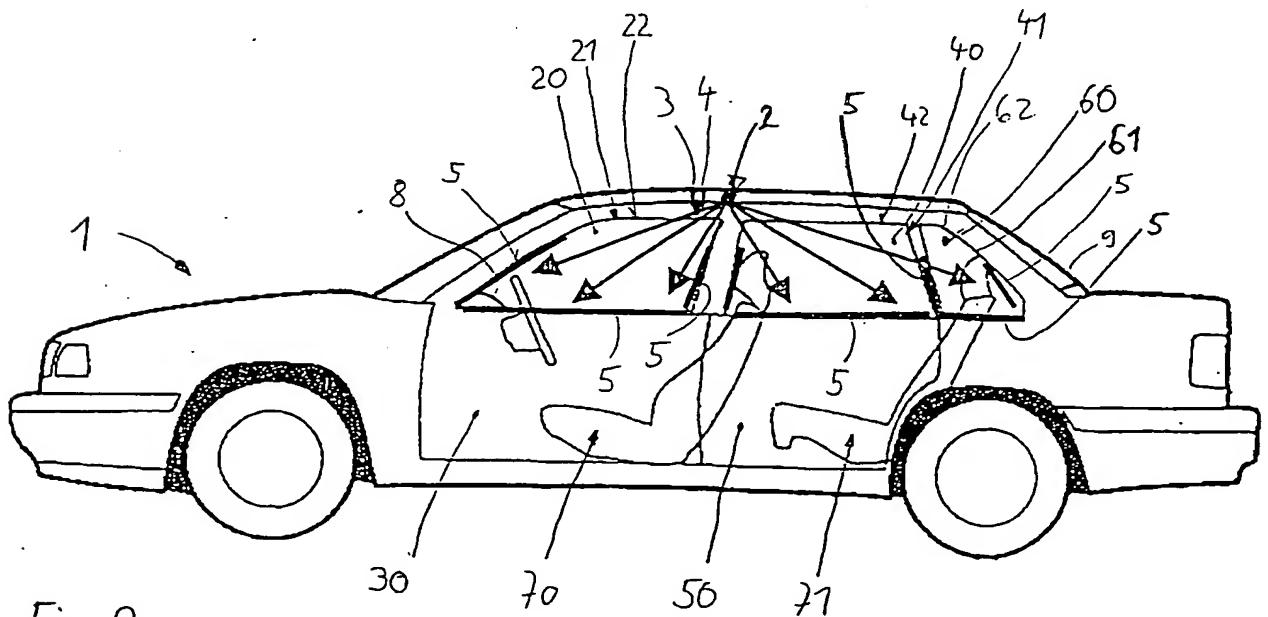
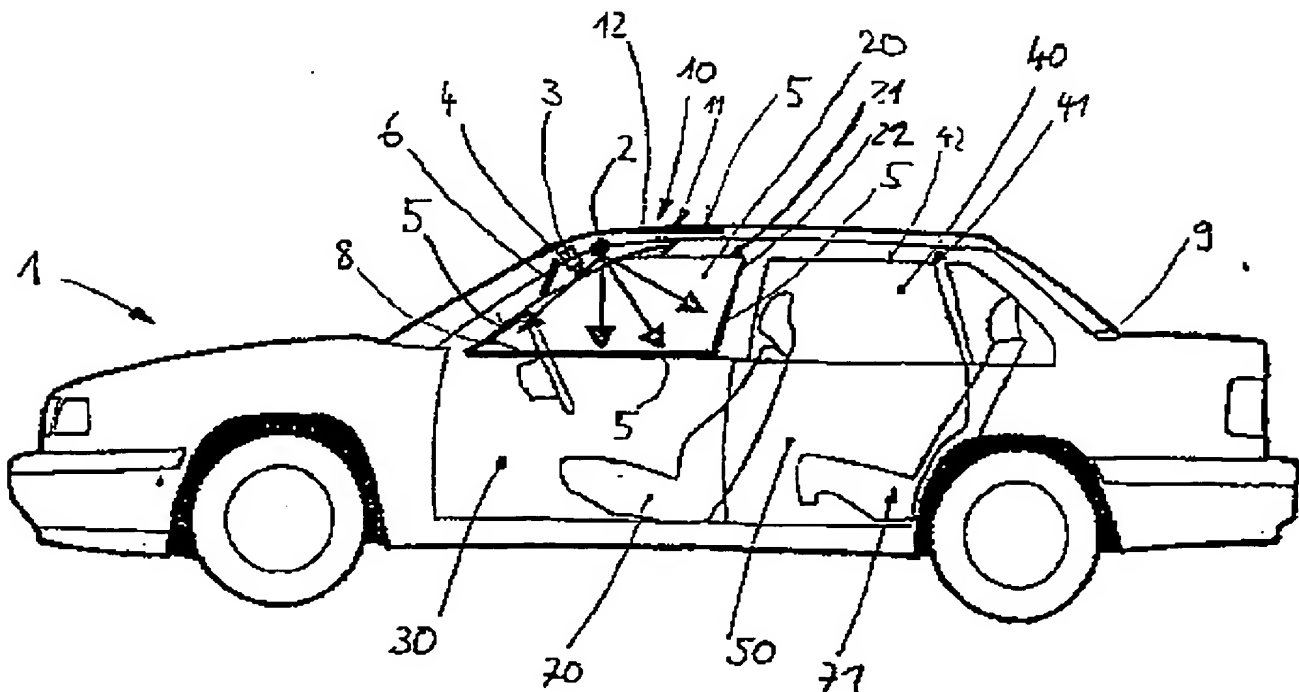


Fig. 2

AN: PAT 2002-270290  
TI: Monitoring system for automobile passenger compartment  
compares recorded image of monitored area with reference image  
PN: DE10018652-A1  
PD: 06.12.2001  
AB: NOVELTY - The monitoring system has at least one radiation  
source (2), for transmitting radiation into the monitored area  
which contains at least one contrast mask (5), for providing a  
contrast with the surroundings and a reception device (3) for  
detecting the radiation reflected by the contrast mask and  
recording an image of the monitored area, for evaluation by  
comparison with a reference image. DETAILED DESCRIPTION - An  
INDEPENDENT CLAIM for a monitoring method for an automobile  
passenger compartment is also included.; USE - The monitoring  
system is used for detecting a seated passenger or a child seat  
for controlling operation of a passenger airbag. ADVANTAGE -  
The contrast mask provides a defined radiation intensity  
pattern for identification of a difference between the compared  
images. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a  
schematic representation of an automobile fitted with a  
passenger compartment monitoring system. Radiation source 2  
Reception device 3 Contrast mask 5  
PA: (DELP-) DELPHI TECHNOLOGIES INC;  
IN: UPPENKAMP J;  
FA: DE10018652-A1 06.12.2001;  
CO: DE;  
IC: B60R-025/00; B60R-025/10; G08B-013/181;  
MC: W05-B01C2; X22-X06D;  
DC: Q17; W05; X22;  
FN: 2002270290.gif  
PR: DE1018652 14.04.2000;  
FP: 06.12.2001  
UP: 20.05.2002



Docket # 54-03700050  
Applic. # 10/550, 497  
Applicant: Hofbeck, et al.

Lerner Greenberg Steiner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101